Concepts de base de la psychologie cognitive

**Traitement de l'information**

La psychologie cognitive cherche la réponse, essaie de savoir ce qui se passe dans la "boite noire" (l'esprit). Elle étudie les capacités mentales liées à la construction et l'utilisation de la connaissance par les humains autant que par les animaux non-humains. Toutes les questions qu'elle se pose sont basées sur trois grands axes : acquisition, traitement, utilisation.

L'acquisition est sensorielle, elle est piochée dans l'environnement via les capacités auditives, visuelles, etc.… L'information émise est capté par les récepteurs sensoriels, subit une première série de transformation de façon à ce que le cerveau l'intègre (traitement). Le cerveau envoie ensuite une réponse sous une forme identique, réponse qui est re-transformées en réaction (mouvements, langage, etc...).

La psychologie cognitive va dès lors s'intéresser à toutes les étapes du parcours de l'information : acquisition, encodage, traitement et stockage, utilisation, décodage... Certains principes vont devenir les postulats ou connaissances acquises, sur lesquels se fonde la psychologie cognitive : l'esprit tente de garder la cohérence de ses perceptions, traite l'information le plus vite possible, souffre de biais qui déforment les perceptions, utilise le matériel informationnel stocké en mémoire pour interpréter les perceptions...

**Représentation mentale**

Le stockage de l'information s'envisage sous la forme de représentations symboliques, ou représentation mentale, un autre concept de base de la psychologie cognitive. La représentation mentale est l'information correspondant à un phénomène perçu ou imaginé (ce qui revient au même, car on base son imagination sur les perceptions auparavant acquises et stockée en mémoire sous forme de représentation mentale). On peut par exemple imaginer un arbre que l'on peut faire tourner, ou imaginer une maison, dont on peut ouvrir les portes etc. Le policier à qui on demande son chemin utilise sa représentation mentale pour l'expliquer. La représentation mentale est le concept correspondant au phénomène issu de notre environnement ou de notre activité mentale, et contient sous forme informationnelle, les caractéristiques de ce concept (taille, couleur, signification, liens avec d'autres concepts, etc...).

Les représentations mentales sont les éléments cognitifs sur lesquels l'activité mentale va porter (acquisition, transformation, stockage, utilisation). Reste alors en découvrir les modalités : la production d'un élément physique quelconque se fait en plusieurs étapes, en est-il de même pour la production mentale ?

**Etapes de traitement**

La psychologie cognitive va montrer que le traitement de l'information (regroupant la perception, l'encodage, le stockage, le rappel) s'effectue en plusieurs étapes. Pour illustrer ces étapes, on peut songer à une discussion. Imaginons qu'un interlocuteur vous parle : ce que vous percevez (entre autre, mais c'est l'information la plus significative) est le son. Vous entendez, comprenez, réfléchissez, et répondez. Tout se déroule selon un schéma classique de la théorie de l'information au départ simple (entendre, traiter, répondre), mais qui se complexifie au fur et à mesure que l'on analyse les étapes (en exemple, on ne prendra que la compréhension des mots) :

1) Le son active le système auditif comme un signal quelconque.
2) La phase de catégorisation phonétique permet de reconnaître que ce sont des sons de parole.
3) Grâce à l'analyse phonétique, on sait si on connaît cette langue.
4) L'analyse syllabique (pour la langue française, au moins) permet de découper les sons en syllabes ayant chacune une signification.
5) Le découpage en mots se fait.
6) On accède au lexique mental (la mémoire) pour faire correspondre les fragments à des significations.
7) Compréhension des mots.

8) ... réflexion sur le sens des mots, des phrases, du discours, puis réponse (contient également de nombreuses étapes!)

Pour découvrir et caractériser ces étapes ainsi que leurs composantes, on a recours en psychologie cognitive à plusieurs méthodes. L'une d'elles, la **chronométrie mentale**, part du principe que la difficulté d'un traitement se remarque dans le temps que prend le traitement (et donc dans le temps après lequel une réaction est observable, suite à un stimulus). Un traitement plus dur prend plus de temps.

**Chronométrie mentale**

C'est une des méthodes privilégiées de la psychologie cognitive. Elle consiste en de nombreux tests visant à mettre en évidence les différents temps de réaction face à des stimulus distincts. Pour cela, on applique un stimulus à une personne (par exemple, des séquences de lettres apparaissent sur un écran que le sujet regarde), et l'on mesure le temps qu'il met à avoir une réaction (dans cet exemple, taper sur une touche si la séquence de lettre forme un mot, ou sur une autre touche dans le cas contraire). Après de nombreux essais, et donc de nombreuses mesures, on peut déduire que telle ou telle caractéristique du stimulus a une influence sur le temps de réaction (et donc, demande un temps de traitement plus ou moins long).

De tels tests montrent par exemple que le parcours des yeux ou des oreilles au cerveau n'est pas le même : répondre à un stimulus visuel prend en moyenne 120 millisecondes, à un stimulus auditif 90 ms.

Il y a 3 étapes : une étape sensorielle (et c'est ici que les 30 ms sont perdues), une étape décisionnelle, et une étape motrice. Ici, on a affaire à un test de temps de réaction simple.

Cependant, en changeant les caractéristiques d'un stimulus ayant le même parcours sensoriel, on évalue indirectement le temps de traitement, et donc la nature de l'activité mentale résultant de l'application du stimulus. Par exemple, s'il y a sur l'écran d'ordinateur deux stimulus (un à gauche et un à droite) et qu'il faut appuyer sur une touche en fonction de l'emplacement du stimulus, le temps de réaction passe à 180 ms. 60 ms sont donc nécessaires à la partie cognitive (décisionnelle) : 60 millisecondes sont nécessaires pour déterminer si un même stimulus se trouve à droite ou à gauche dans le champs visuel.

On peut par la suite complexifier l'expérimentation pour affiner l'analyse des processus mentaux à l’œuvre. Par exemple, s'il y a, à gauche ou à droite, une voiture ou un animal, et que l'on doit taper une touche selon qu'il s'agit d'un animal ou d'une voiture ET selon sa position dans l'écran, le traitement de l'image impose alors un temps de réaction de 600 ms. On peut ainsi, au fil des expérimentations, explorer l'activité mentale nécessaire ou liée au traitement de tel ou tel aspect de la réalité physique.

Comme le présupposait Kant, la représentation mentale se révèle être une entité de nature cognitive, reflétant dans le système mental de l'individu, une ***fraction de l'univers extérieur*** de ce système.

### Perception et processus perceptifs

La perception est l'un des grands domaines d'étude de la psychologie cognitive : les études sur la perception permettent de répondre à des questions variées telles que "*Comment repère-t-on un avion sur un radar*", "*Quelles sont les illusions courantes qui nous affectent?*" "*Quel parfum préfèrent les femmes de 40 ans?*", "*Pourquoi voit-on moins bien en voiture au crépuscule?*"...

La perception se définit comme l'ensemble des mécanismes par lesquels l'organisme prend connaissance du monde, sur la base des informations du sujet (car la mémoire intervient énormément!). Elle désigne l'ensemble des opérations de prise d'informations : le système perceptif transforme des stimulations en informations, phénomène de transformation qui, par ailleurs, prend du temps (et des ressources cognitive : c'est le traitement de l'information!).

Le temps de transformation et la mise en mémoire perceptive d'information, se constatent par exemple lorsque quelqu'un dit quelque chose à quoi on n'a pas fait attention. Les paroles n'ont pas été transformées en informations (prenant un sens pour notre esprit), comme tous les bruits que l'on entend, non-importants et donc non-traités. Mais au moment ou l'on demande à la personne de répéter, les paroles qui ont été entendues, et auxquelles on porte une attention soudaine, sont tout de suite transformées en information avant même que la personne n'ait répété. Ce phénomène est un indice concluant que chaque information que nous percevons est non seulement gardé, au moins pendant un cours laps de temps, en mémoire, mais en plus, que cette information doit être traitées pour qu'elle prenne un sens (compréhension).

La perception peut dépendre de l'information auparavant stockée en mémoire (nos connaissances!). Par exemple, il peut y avoir un lien entre lieu et reconnaissance : si l'on s'attend à voir certaines personnes dans certains endroits et pas d'autres, des visages que l'on connaît... alors on les reconnait effectivement facilement dans ces endroits. Par contre, pour peu qu'on les croise dans un endroit ou l'on ne s'attend pas à les voir, il nous arrive de ne même pas les reconnaître! (Et l'éternelle question que tout le monde s'est déjà posé une fois dans sa vie : "Mais où est-ce que j'ai déjà vu ce visage qui m'est familier?".

Ainsi, la perception peut être facilitée ou dépendante de la mémoire, on a donc coutume de distinguer deux grands processus perceptifs :
- **L'approche directe est appelée processus de Bottom-up** : L'environnement s'impose aux connaissances. Lorsque l'on perçoit pour la première fois un stimulus, seules les informations de l'environnement sont prise en compte pour se former une représentation mentale (celle-ci peut par ailleurs être stockée par la suite en mémoire). Imaginez par exemple - tout le monde en a déjà fait l'expérience! - un jeu d'image, avec une image dans laquelle est cachée un objet : la première fois que vous voyez l'image, vous ne percevez que ce qu'elle vous renvoie, et vous entamez un processus de recherche visuelle pour trouver l'objet. Une fois que celui-ci est trouvé, vous l'avez en mémoire.
- **L'approche indirecte ou Top-down**. Les connaissances s'imposent à l'environnement : dans l'exemple précédent, si l'on vous présente à nouveau l'image, vous trouvez tout de suite l'objet caché. Or, l'image n'a pas changée! La seule chose qui puisse expliquer que vous la perceviez tout de suite, et la représentation que vous aviez préalablement mise en mémoire. C'est bel et bien la mémoire qui influe sur vos perceptions, de sorte que vous interprétiez directement l'image!

### Perception et organes perceptifs

Contrairement à ce que l'on pense généralement, nous ne disposons pas seulement de 5 sens, mais beaucoup plus. Néanmoins, les classiques sens de l'olfaction, la vision, la gustation, le toucher et l'ouïe, sont parmi les plus étudiés en psychologie cognitive, car les plus importants dans notre vie quotidienne.

Chacun de nos sens nous apporte un type d'information quant au stimulus présenté :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Modalité** | **Stimulus** | **Type d'information** |
| ***Olfaction*** | Composition de l'air inspiré | Nature et provenance des odeurs |
| ***Gustation*** | Composition chimique des éléments ingérés | Comestible ou non |
| ***Toucher*** | Modification de pression sur les tissus | Qualité, surface des objets |
| ***Audition*** | Modification de pression atmosphérique | Sources sonore, mouvement, lieu |
| ***Vision*** | Faisceaux lumineux | Forme, position, structure des objets |

L'olfaction

L'olfaction est gérée par des cellules réceptrices sensibles aux composés chimiques de l'air inspiré, tapissant les voies nasales. C'est un sens très ancien relié, au contraire des autres sens, à une portion de cerveau ne correspondant pas au néo-cortex mais à un cortex primaire que l'on trouve chez de nombreuses espèces d'animaux, et très tôt dans l'échelle de l'évolution. Selon le nombre de cellules activés, le cerveau peut en déduire la concentration (force d'une odeur). L'olfaction est très discriminante et possède un lien étroit avec la mémoire : on se rappelle des odeurs avec force et cela, même si l'on a été seulement une seule fois soumis à ces odeurs. L'olfaction est un sens chimique.

La gustation

La gustation est gérée par les cellules réceptrices de la langue (papilles) qui sont capables de discriminer plusieurs caractéristiques d'un composé chimique ingéré. Contrairement à ce que l'on pense, le goût est très différent de la saveur, cette dernière faisant intervenir à la fois les cellules gustatives et olfactives. La gustation est un sens chimique.

Le toucher

Le toucher est géré par des cellules présentes dans l’épiderme et sensibles aux variation de pression. L'épiderme contient néanmoins de nombreuses cellules réceptrices permettant de gérer d'autres d'autres types d'informations (température, frottements...). Le toucher est un sens mécanique.

L'audition

L'audition provient des variations de pressions de l'air, qui entraînent des mouvements de cellules réceptrices (cils), lesquelles vont dépolariser selon l'intensité et la fréquence (longueur d'onde) des variations de pressions. L'audition est un sens mécanique.

La vision

Le système visuel est l'ensemble des structures physiologiques qui participent au recueil et au traitement de l'information lumineuse, pour élaborer une perception visuelle de l'environnement. Le système nerveux visuel commence dans la rétine, correspondant à l'ensemble des cellules réceptrices à une stimulation visuelle, dont l'activité est modifiable par la présentation de sources lumineuses à l'œil.

La lumière est à la fois une radiation électromagnétique et le mouvement de particules (photons) possédant une longueur d'onde. Chaque longueur d'onde correspond à une couleur donnée (certaines invisibles à l’œil humain). Les photons excitent les cellules réceptrices qui envoient ainsi en retour un signal électrique au cerveau. La sensibilité de l'œil humain est sélective. L'information est donc captée et transformée grâce à la structure spécifique de l'oeil :

**Transduction dans la rétine**

C'est la transformation du stimulus lumineux en influx nerveux, et donc le processus par lequel une modification du potentiel membranaire est générée au niveau d'un récepteur sensoriel à partir de l'énergie fournie par un stimulus adéquat (le stimulus lumineux). Le plus souvent, le stimulus lumineux entraine, au niveau de la cellule, une dépolarisation (c'est sous cette forme que se présente le signal électrique).

**Cellules photo-réceptrices**

On trouve dans l’œil humain (et précisément sur la rétine) deux sortes de photo-récepteurs : les bâtonnets tapissent l'ensemble de la rétine, sont regroupés à plusieurs à une fibre nerveuse, présentent une acuité visuelle faible mais sont sensibles à l'intensité lumineuse et aux contrastes. Les bâtonnets sont importants pour la vision dans un environnement peu lumineux et captent la scène visuelle comme si elle était grise dans son ensemble (noir, blanc, niveaux de gris). Les cônes sont des récepteurs spécialisés tapissant surtout le centre de l’œil (fovéa), réagissant à la longueur d'onde lumineuse. Il existe trois sortes de cônes, chacun réagissant à une longueur d'onde spécifique (correspondant en gros au bleu, au vert et au rouge). Pour chaque couleur visible, une proportion spécifique de cônes de telle ou telle sorte s'active, d'où la possibilité de voir de nombreuses couleurs, certaines étant des "mélanges" des longueurs d'onde captables. Les cônes présentent une forte acuité visuelle mais une faible sensibilité à la lumière (qui explique que l'on ne voit les couleurs que lorsque l'environnement est suffisamment lumineux)

L'acuité visuelle est la mesure du pouvoir séparateur de l'œil, le plus petit angle sous lequel deux points sont vus distinctement.

**Saccades oculaires**

Les saccades sont de rapides, brefs et quasi-involontaires mouvements de l’œil. On en dénombre jusqu'à 4 ou 5 par secondes, elles sont primordiales pour centrer l'objet qui présente un intérêt visuel au niveau de la fovéa (afin d'en obtenir la meilleure définition possible), mais aussi pour que l'activité d'une cellule change (une cellule perpétuellement dépolarisée se "fatigue" et ne donne plus d'information), entraînant alors un processus chimique qui permet sa régénération.

La vision est un sens chimico-mécanique.

Autres sens

Il existe plusieurs autre sens tels que la proprioception (localisation et mouvement de son propre corps dans l'espace), baroception (pression interne), thermoception (information de température)...

### Apprentissage direct : Conditionnement et Habituation

Quand un organisme (entendons par là, un système organique doté de capacités d'adaptation) est placé plusieurs fois dans une même situation, il modifie sa conduite de façon systématique et relativement durable. Cela correspond à acquérir des connaissances sur le monde qui nous entoure, ou à modifier ces connaissances - souvent dans le but volontaire ou non, d'améliorer son adaptation et l'adéquation de ses comportements futurs (anticipation).

L'apprentissage correspond ainsi précisément à une

"*Modification de la capacité d'un individu à réagir à un stimulus ou à effectuer une action, suite à l'interaction avec l'environnement ou une restructuration cognitive.*"

- ([*definitions-de-psychologie.com : Apprentissage*](http://www.definitions-de-psychologie.com/fr/definition/apprentissage.html))

C'est là l'essence d'un apprentissage : ce n'est pas la capacité à réagir (qui relève plutôt de l'adaptation), mais la modification de cette capacité, généralement dans le sens d'une amélioration de cette capacité à réagir en face d'une situation similaire à celle au cours de laquelle a eu lieu l'apprentissage.

Deux origines lui sont liées, bien que strictement, ces deux origines soit un seul et même phénomène. La restructuration cognitive - c'est-à-dire le fait de réfléchir (pour un organisme doté de raisonnement) permet d'apprendre rien que par la réflexion. C'est une forme évoluée d'interaction à l'environnement (puisque les bases sur lesquelles on réfléchit sont elles-mêmes issues de l'environnement). L'apprentissage nait donc de la réflexion ou de l'interaction directe avec l'environnement, et **modifie notre façon de réagir à des interactions futures**.

Certains apprentissages se font donc de manière directe, par l'expérience et l'interaction à l'environnement. D'autres se font de manière indirecte par l'observation ou l'enseignement...

Apprentissage par expérience directe : (théorie comportementale, béhavioriste)

L'apprentissage par **expérience directe** est l'apprentissage suite à la confrontation directe avec l'environnement. Ce type d'apprentissage a été défini très tôt dans l'histoire de la psychologie, en constituant l'un des premiers sujets de prédilection du Béhaviorisme, mais également, par la suite, en psychologie du développement. Il existe 3 principaux types d'apprentissage direct :

* **Habituation**

C'est une **baisse progressive de l'intensité d'une réaction à mesure que se répète une stimulation** dans le temps, sans que cette baisse soit due à la fatigue. Cela commence dès la première présentation d'un objet : quand on le perçoit, puis que cette perception se réitère, notre réaction est d'abord vive, puis s'atténue, jusqu'à parfois disparaître.

C'est par exemple le cas lorsque l'on déménage dans un environnement bruyant. Les premiers jours, le bruit empêche de dormir correctement, et l'on finit par s'habituer. De même, lorsque l'on rentre dans un environnement ayant une odeur forte, l'habituation prend quelques dizaines de minute avant que l'on finisse par ne plus remarquer l'odeur - sauf quand on change à nouveau d'environnement! Certaines habituations sont plus rapides que d'autres. Il y a également des stimulations auxquelles on ne s'habitue pas (par exemple, le feu rouge : mieux vaut ne pas s'habituer aux stimulus qui ont justement pour but de provoquer une réaction!), en fait, on s'habitue surtout aux objets courants.

**Conditionnement répondant ou pavlovien**

Lorsqu'une stimulation visuelle ou auditive est associée à une stimulation neutre, il se produit **une association** (en fait, ce type d'apprentissage concerne également les autres sens, mais de manière moins reconnaissable). Le fameux **chien de Pavlov** avait ainsi appris à saliver lorsque retentissait une clochette - à force de l'entendre juste avant que lui soit donnée sa nourriture. Le chien salivait seulement avec la clochette, même si aucune nourriture ne lui était donnée. Dans ce dernier cas et après plusieurs fois, le chien finissait par ne plus saliver au son de la clochette seule, ce qui montre que l'on peut parfois **"désapprendre" un comportement**. Certaines thérapies sont basées sur ce principe : avant d'apprendre de nouveaux comportements adaptés, il faut parfois désapprendre les anciens comportements, inadaptés (par exemple, toxicomanie).

L'apprentissage **n'est même pas forcément volontaire ou conscient**, ni ne concerne exclusivement des capacités contrôlables! Des souris auxquelles on inflige une légère brûlure, avant de leur injecter un agent pathogène, finissent par développer une réaction immunitaire à l'agent pathogène suite à la simple brûlure (qui n'a rien à voir avec les agents pathogènes sur le plan immunologique!).

**Conditionnement opérant ou skinnérien**.

Le conditionnement opérant repose sur le principe de la carotte et du bâton : un stimulus agréable, du fait qu'il provoque du plaisir, entraîne en retour **un renforcement du comportement qui en est l'origine** (on a tendance à réitérer des comportements qui nous sont agréables!). A contrario, un stimulus désagréable provoque **une aversion ou des conduites d'évitement** : on a tout intérêt (et c'est même parfois inconscient) à éviter un objet ou une situation qui nous est désagréable.

Skinner, l'un des grands chercheurs du siècle dernier, confectionnait des boîtes dans lesquelles il observait les réponses de petits animaux (le chercheur s'en est également pris à des bébés dans certaines expérientations qui ont soulevé quelques tollés...) à leurs propres comportements (et surtout aux conséquences de ces comportements!). Dans une boîte de Skinner, lorsque les conséquences d'un comportement anodin sont positives, on observe des répétitions de ces séquences comportementales, par exemple, des comportements de superstition : un rat qui vient de gagner sans s'en rendre compte un peu de bonne nourriture (par exemple, en abaissant inconsciemment un levier), refera exactement le même chemin qu'il a fait avant d'avoir eu sa pastille si délicieuse, histoire de voir comment il pourrait en avoir une autre...  De même pour nous : si quelque chose d'agréable nous arrive, nous allons tenter de comprendre comment c'est arrivé, pour reproduire cet effet.

Il y a **apprentissage par récompense**, et à l'inverse, il peut y avoir **apprentissage par punition**. Lorsque quelque chose de très désagréable nous tombe sur le tête, nous cherchons à l'éviter à l'avenir. De nombreux exemples historiques nous le montrent, en plus de nos expériences personnelles. L'aversion pour un comportement peut même aller jusqu'à la résignation acquise.

La **résignation apprise** (acquise) peut être due à ce comportement aversif. Richter a démontré par exemple, qu'un rat plongé dans l'eau (sans possibilité de sortie) lutte pendant une soixantaine d'heures avant de mourir de noyade et d'épuisement. Si on tient le rat au dessus de l'eau sans bouger puis qu'on le plonge, (de sorte qu'il voit bien avant d'être dans l'eau, qu'aucune sortie n'est possible) il ne lutte plus au bout de quelques minutes... Claques et bonbons font partie du conditionnement opérant. Des jetons gagnés, par exemple lorsque l'on effectue des tâches dans établissement pour délinquants, en constitue un exemple d'application. Les points fidélités des cartes Carrouf ou des téléphones portables, les prunes des agents de la paix... tout ceci constitue des récompenses ou des punitions destinées à stimuler votre apprentissage!

*L'exemple de Hans le cheval en est une démonstration : Hans le cheval est un animal devenu célèbre au début du siècle dernier, car il avait, disait-on, la capacité de compter. Et effectivement, il surprenait les badauds lorsqu'on lui soumettait une opération, et lorsqu'il répondait en frappant le sol du sabot, exactement le nombre de fois correspondant au résultat de l'opération. Mais le truc était pourtant simple : Hans le cheval tapait du sabot, les spectateurs attendaient sans mot dire... et dès que le cheval atteignait presque le résultat, les spectateurs devenaient de plus en plus vigilants, et changeaient de posture dès le résultat atteint, tendant l'oreille et les yeux pour voir et entendre si le cheval n'allait pas faire un claquement de sabot de plus. Cette réaction à l'arrivée du résultat était tout ce dont avait besoin le cheval : il décelait ces modifications de comportement des humains alentours, à l'approche du résultat. Pourquoi et comment avait-il appris ce comportement? Tout simplement parce qu'après chaque bon résultat, le cheval recevait en récompense une petite douceur de foin ou de légume. Certes, le cheval "comptait". Mais il comptait avant tout sur les gens qui l'observaient!*

Là encore, nombre sont les thérapies qui se fondent sur ce modèle d'apprentissage, de même que l'éducation, la justice, etc... avec une forme ou une autre de bâton et de carotte!

Cours suivant : Apprentissage indirect

### Apprentissage indirect : observation, imitation, co-action

Si l'apprentissage direct fut largement étudié lors de l'élan découvreur du béhaviorisme, certaines formes d'apprentissage mettant en jeu des structures cognitives plus élaborées allaient peu à peu investir le champs de la recherche sur l'apprentissage en psychologie cognitive. L'apprentissage indirect, c'est-à-dire grâce à l'enseignement, la réflexion personnelle, les pairs... constitue, on le sait désormais, une grande part de l'apprentissage humain. On le retrouve également chez les animaux, et pas forcément les primates évolués seulement, mais aussi chez des espèces jugées inférieures sur le plan de l'évolution. Ainsi, l'apprentissage par observation a pu être montré, par exemple, en premier lieu chez les chats.

Apprentissage en situation sociale : (théorie cognitiviste)

Les situations d'apprentissage indirect ou en situation sociale, sont des apprentissages lors desquels on va pouvoir profiter des enseignements d'autrui, **sans être obligé d'avoir l'expérience directe d'un comportement pour en connaître les conclusions**. L'apprentissage concerne un ensemble de phénomènes ou l'organisme acquiert un nouveau comportement ou modifie un comportement déjà existant grâce à **l'interaction sociale** qu'il a eu avec un de ses congénères. L'interaction sociale ne concerne pas seulement les discussions entre voisins, ou entre élèves et professeurs. Il peut prendre la forme de l'observation (et de l'imitation), de l'apprentissage par procuration (télévision, cinéma). Il peut également prendre la forme d'un bon bouquin ou d'une soirée à refaire le monde entre amis.

* **Observation et imitation**

L'apprentissage par observation et imitation nécessite **la présence d'un modèle, qui produit un comportement, et d'un apprenti qui observe**. Le modèle n'a pas forcément l'intention de lui apprendre, c'est l'apprenti qui décide d'apprendre via le modèle.

Un exemple illustrateur est l'une des premières expériences réalisées sur le sujet : un chat (Chat 1) occupe une cage de plexiglas, dans laquelle il est en mesure d'observer de visu, un de ses congénères (Chat 2), lui même enfermé dans une cage métallique. Or, si la cage métallique comporte plusieurs plateaux, certains d'entre eux sont régulièrement électrifiés. Après plusieurs essais infructueux (lors desquels le chat, électrifié, adopte un comportement bien reconnaissable de peur et de douleur...) et selon le modèle du [conditionnement opérant](http://psychologie.psyblogs.net/2011/12/cours-apprentissage-direct.html), le chat enfermé dans la cage métallique finit par trouver quels plateaux ne sont jamais électrifiés (Chat 2 devient Chat 3 grâce à l'apprentissage), et ne se déplace plus que sur ceux-ci. Tout ceci, sous l’œil scrutateur de son congénère, qui l'observe depuis sa cage de plexiglas.

Lorsque l'on place un chat habitué (Chat 3) à ce genre de situation dans la cage électrifiée (conditionnement opérant), il se place alors tout de suite sur les bonnes plaques. Mais plus intéressant, le chat observateur (Chat 1), lorsqu'il est lui même placé dans la cage électrifiée, se place aussi rapidement sur les bonnes plaques (l'apprentissage est plus rapide qu'un chat (Chat 2) n'ayant ni observé, ni expérimenté auparavant cette cage électrifiée). L'explication est évidente : il (Chat 1) connaît mieux la situation que le deuxième (Chat 2 non habitué) mais un peu moins bien que le troisième (Chat 3 habitué).

L'un des exemples écologiques (c'est-à-dire, qui s'est réellement passé hors d'un laboratoire) est une petite histoire de macaques habitant les îles de l'archipel du Japon. Ces singes n'avaient pas pour habitude de manger des pommes de terre, qui bien que nourrissantes, présentaient la désagréable tendance à coller les grains de sable de l'île. Or, manger des grains de sable est éprouvant pour les dents et donne des sensations désagréables lorsqu'ils crissent contre l'email. Un jour, une nuit peut être, l'un des singes eut l'idée de nettoyer les patates douces à l'eau de mer, ôtant ainsi le sable des tubercules, alors tout prêt à être savourés. Il ne fallut que peu de temps avant que l'ensemble de la colonie de macaques se mette à nettoyer toute pomme de terre à l'eau de mer pour débarrasser celles-ci de leur grains et les manger. A partir de l'exemple d'un de leurs congénères, tous se sont mis à laver des pommes de terre. Le côté intéressant de cette histoire et qu'elle prouve qu'il s'agit là d'une apprentissage social : ce n'est pas un comportement héréditaire (les autres macaques provenant d'autres îles n'avaient pas ce comportement, un macaque élevé dans une colonie qui ne connaissait pas le comportement, ne l'adoptait pas spontanément, même si ces parents absents avaient ce comportement), une seule génération de macaque a suffit pour que l'ensemble de la colonie apprenne le comportement, qui s'est ensuite facilement transmis à la descendance. Encore mieux : un singe laveur de patate, introduit dans une nouvelle colonie ne connaissant pas ce comportement, avait tôt fait de se faire remarquer lors de ses étranges ablutions. Toute la nouvelle colonie avait, là encore, tôt fait de reproduire le comportement...

* **Enseignement**

Contrairement à l'apprentissage par imitation, l'apprentissage par enseignement **nécessite la volonté de transmettre de l'information pour que l'élève l'apprenne** (l'information peut être : des connaissances, des comportements...). Le "Maître" ayant cette fois-ci la volonté d'apprendre à l'élève, l'apprentissage ne s'en révèle que meilleur : en effet, lorsque l'on veut transmettre des connaissances, plusieurs processus et phénomènes se mettent naturellement en place pour **faciliter la passation de l'information**. La connaissance est organisée, le comportement est produit de manière à être bien visible, les explications sont parfois plus qu'exhaustives... et en prime, il y'a souvent (mais pas systématiquement) un retour (feedback) entre l'élève et le maitre, permettant au maître d'ajuster ses techniques d'apprentissage. L'apprentissage par enseignement se rencontre sous la forme de documentaires, de cours magistraux, de livres...

* **Apprentissage co-actif**

La situation d'apprentissage co-actif est une véritable situation expérimentale, qui nécessite que **deux ou plusieurs individus poursuivent simultanément et en présence les uns des autres, l'apprentissage d'un comportement donné**. Dans cette situation, bien que n'ayant pas forcément des connaissances à priori sur le problème qui se présente, deux ou plusieurs co-actants (co-apprenants) sont confrontés à une situation nouvelle pour chacun mais s'en sortent mieux que s'ils étaient chacun seuls.

La diversité des points de vue, la variabilité des connaissances auparavant accumulées, permettent nécessairement à chaque co-actant de résoudre la situation (compréhension, résolution de problème, etc...) plus vite ou au moins aussi vite que s'il était tout seul. L'un peut avoir une excellente idée pour résoudre une partie du problème, l'autre, une autre partie... Et globalement, l'apprentissage est plus rapide et plus robuste. Par exemple, faire un travail à plusieurs est généralement très gratifiant, et l'on apprend plus rapidement. Chacun bénéficie de certaines prédispositions de l'autre à l'apprentissage.

Ce type d'apprentissage se connait sous l'aphorisme "Deux cerveaux valent mieux qu'un!". Un problème insoluble pour chacun des co-actants seul, peut l'être pour un groupe.

### Mémoire à court terme et mise en évidence

Si chacun d'entre nous a une idée de ce qu'est la mémoire, nous n'avons pourtant pas toujours bien en tête une définition claire et nette, précisant ce qu'elle est, combien de sortes de mémoire il existe, ainsi que leurs caractéristiques. Tout au plus, une grande majorité de la population fait-elle la distinction entre mémoire à long terme et mémoire à court terme. Que sont-elles?

Pour les mettre en évidence, on procède à des expériences mettant spécifiquement en jeu certains aspects de la mémoire, ou en révélant des effets. Par exemple, pour tester simplement la mémoire dans sa globalité, on peut présenter une suite de lettres à un sujet, pendant un temps relativement court, pour ensuite lui demander de rappeler immédiatement le maximum de lettres qu'il y'avait dans cette séquence.

Cette expérimentation simple met en évidence deux des principaux effets de notre système cognitif mnésique : le sujet se rappelle le plus souvent des lettres du début (**effet de primauté**) et des lettres de la fin (**effet de récence**), deux effets typiques de ce que l'on appelle le **rappel libre immédiat**.

Deuxième expérience : on présente une suite de mots au sujet, on laisse ensuite un délai après le dernier mot, lors duquel, par exemple, on donne au sujet un exercice à faire, n'ayant rien à voir avec la suite de mots. Dans cette expérimentation, on remarque étrangement que **l'effet de récence disparaît**, alors que l'effet de primauté est toujours bel et bien présent! La présence d'un effet de primauté sans effet de récence, est un classique phénomène de ce que l'on appelle le **rappel libre différé**.

Se souvenir des premiers éléments d'une liste mieux que des autres, parait une caractéristique évidente : lors de la présentation des premiers éléments de la liste, notre mémoire fonctionne à plein régime et n'est pas distraite par des informations auparavant exposées. Se souvenir des derniers éléments d'une liste, peut paraitre tout aussi évident : à la fin de la liste, les éléments dont on doit se souvenir ne sont plus entravé par de nouvelles informations arrivant à leur suite. Pourtant, un seul de ces effets est présent quelques minutes après l'apprentissage, alors que les deux sont présents juste après l'apprentissage. Que peut on en conclure? Tout simplement, on pourrait conclure **qu'il existe deux systèmes mnésiques distincts : une mémoire à court terme (MCT), et une mémoire à long terme.**

La Mémoire à court terme (MCT)

Différente de la [mémoire sensorielle](http://psychologie.psyblogs.net/2011/12/cours-les-memoires-sensorielles.html) définie auparavant, on l'appelle aussi mémoire primaire ou immédiate (Atkinson et Shiffrin, 1968). C'est une mémoire qui manipule l'information verbale sous forme phonétique (prononciation des items verbaux). Le son des items serait maintenu en MCT, laquelle aurait une capacité de rétention très limitée (l'information n'y est disponible que quelques secondes (définition de 1958).

Selon G. Miller (1956), la mémoire à court terme présenterait des **unités élémentaires mnésiques**. L'unité de mémoire est, toujours selon cet auteur, nommé [*Chunk*](http://www.definitions-de-psychologie.com/fr/definition/chunk-chunking.html), il s'agit d'une unité mnésique contenant un seul type d'information. Le nombre de chunks que l'on peut retenir est de l'ordre de 7, plus ou moins 2.

Mais curieusement, la **quantité d'information** que l'on peut retenir en mémoire à court terme ne dépend pas de la taille des chunks, mais de leur nombre : si l'on peut par exemple difficilement retenir 10 numéros (avec leur ordre), par exemple " 4, 8, 9, 3, 5, 1, 7, 6, 3, 2 " (chacun représentant un chunk, il y'a donc 10 chunks), il nous est par contre plus facile de retenir ces 10 numéros **s'ils sont regroupés** par 2 : 48, 93, 51, 76, 32 (chacun groupe représentant un chunk, il y'en a donc 5). Il en va ainsi des numéros de téléphone, par exemple.

La Mémoire à court terme possède **une capacité assez limitée**, et **elle s'évanouit très rapidement** : un rappel demandé après 9 secondes ne permet au sujet de rappeler que 50% de ce qu'il peut rappeler lors d'un rappel immédiat. Au bout de 15 secondes, la mémoire à court terme ne contient presque plus d'information!

### Mémoire à long terme, structure et organisation

La **mémoire à long terme** contient les savoirs et savoir-faire, les souvenirs personnels autant que les connaissances acquises par l'éducation. **Sa capacité de rétention est théoriquement illimitée**. Le système mnésique en psychologie cognitive, est globalement subdivisée en deux parties :

Types de mémoire et fonction

**La mémoire procédurale** est une mémoire relativement inconsciente, spontanée, contient ce qui a trait aux activités physiques, que l'on améliore par l'expérimentation.

**La mémoire propositionnelle ou déclarative**, constitue les diverses connaissances que l'on a apprises dans des livres : les formules mathématiques et la manière dont on doit les utiliser, le sens des mots, les évènements historiques, les lieux... en bref, tout ce qui relève des connaissances théoriques, les concepts et leurs sens. Elle se divise elle-même en deux parties :

- La **mémoire épisodique** contient l'autobiographie et les expériences propres au sujet.

- La **mémoire sémantique** contient les concepts et leurs significations, la théorie.

Ces différentes mémoires ne constituent pas des systèmes indépendants, mais des systèmes agissant à l'unisson et en interaction constante. Selon les conceptions, on parlera également d'une opposition **mémoire implicite** (involontaire ou inconsciente) versus **mémoire explicite** (volontaire ou consciente)[1].

La mémoire sert avant tout à **adapter notre comportement sur la base des acquis, de l'expérience**, bref, des souvenirs, qu'ils soient conscients ou non. **La mémoire est une fonction vitale** et l'ensemble de son fonctionnement peut être résumé par le schéma de fonctionnement suivant :

**Encodage --> Stockage --> Restitution**

L'encodage consiste en l'acquisition de nouveaux savoirs ou de nouvelles expériences et **leur transformation sous forme de traces mnésiques** que sont les souvenirs. Ces traces mnésiques (encodées de sorte à s'ajouter à la mémoire de l'individu) sont stockées en mémoire et la majorité du temps, de façon latente (on ne se souvient pas à chaque instant de tous nos souvenirs, mais seulement des traces mémorielles active à l'instant présent). Bien entendu, le seul stockage ne serait d'aucune utilité. Il faut pouvoir se souvenir activement (mais pas forcément consciemment ni volontairement), de sorte que **les traces mnésiques influent sur le comportement présent** (généralement, dans le sens d'une meilleure adaptation). Les principes du schéma Encodage/stockage/rappel sont à l'origine de nombreuses théories, de nombreux tests et de nombreuses expérimentations portant sur la mémoire, vue comme un système de traitement de l'information.

L'encodage.

Tulving (1983) définit l'encodage comme le processus qui transforme un événement ou un fait en trace mnésique.

Après la [perception](http://psychologie.psyblogs.net/2011/12/cours-perception-et-organes-perceptifs.html) arrive la phase de traitement, visant à transformer le signal sortant de l'organe récepteur, en signal interprétable par le système cognitif. Plus une stimulation est traitée en profondeur, plus l'encodage est bien réalisé. Généralement, plus on passera de temps et de ressources cognitives sur une perception, mieux celle-ci sera codée et mémorisée.

La **compréhension** d'une stimulation a **un effet facilitateur** très puissant (c'est la raison pour laquelle il vaut mieux comprendre un cours plutôt que l'apprendre par cœur - comprendre met paradoxalement moins de temps et consolide davantage le souvenir). La compréhension permet de loger le souvenir au cœur d'un ensemble de connaissances, en les liant entre elles. Il en résulte une robustesse accrue du souvenir, par ce que l'on pourrait appeler son **contexte sémantique** (concepts liés, signification...). Le souvenir acquiert un sens lors de sa compréhension : comprendre par exemple le mot "*rouge*" et sa signification (*traitement cognitif profond*), laisse une trace mnésique associée, qui se trouve liée à certains concepts comme "*couleur, feu, chaleur, pompier, stop, etc...*". Si l'apprentissage se fait de type "par cœur", les associations se feront plutôt de façon phonologique et visuelle (*traitement cognitif superficiel*) et le souvenir sera relativement isolé. Il ne sera pas activé si, par exemple, on évoque les concepts "*Jaune*" ou "*Pompier*", mais le sera plutôt par les concepts "*bouge*" ou "*route*" - qui n'ont que peu de liens avec lui.

L'organisation des connaissances.

Pour qu'il y ait possibilité de compréhension, et globalement, pour donner une signification aux concepts acquis ou aux expériences vécues, la mémoire doit se comporter comme un **système organisé de représentations symboliques**. La structuration de la mémoire sémantique a fait l'objet de quelques descriptions au fil des avancées de la recherche.

En 1969, Collins et Quillian présentent 2 postulats : la mémoire représente les concepts sous forme de nœuds, dont l'activation permet de récupérer les informations (contenues dans les concepts ou liées à eux).

Cette conception de la mémoire suppose qu'il existe un état de repos. Selon eux, la mémoire est **organisée hiérarchiquement** (sous forme d'arbre) : certains concepts globaux (père) sont immédiatement liées à des concepts catégoriels (fils) possédant tous, toutes les caractéristiques liées au concept "père". Ces concepts catégoriels présentent eux même des ramifications vers des concepts plus précis, possédant leurs caractéristiques propres ainsi que toutes les caractéristiques des concepts de niveau supérieur.

Prenons l'exemple du concept père "animal" (*catégorie*). L'animal est vivant, nait, croît, se reproduit, meurt. Entre-temps, il peut se mouvoir, il absorbe des nutriments, il respire... (et possède d'autres caractéristiques classiques : il possède une peau, il est composé de plusieurs cellules, etc, etc...) .

Découlent de lui les concepts "oiseau" et "poisson" (concepts fils - *sous catégorie*). Ces derniers vivent dans l'eau, et parmi eux, les "saumons" (*sous-sous-catégorie*), remontent les rivières, sont roses et comestibles...

L'intérêt de cette organisation, dont le principe est issu de l'informatique, est que **certaines propriétés ne se répète pas** (inutile d'encoder le souvenir "nage dans l'eau" chez le concept "saumon" et le concept "requin", puisque tout deux font partie du concept de niveau supérieur "poisson" qui possède déjà cette caractéristique), d'où **des économies de place dans la mémoire** (le principe d'économie se rencontre souvent en biologie).

Selon cette conception, la **récupération d'information** se ferait également de façon hiérarchique : lorsque l'on active un concept, on active d'abord ses caractéristiques spécifiques, puis on remonte d'un niveau de catégorie pour ajouter au concept les caractéristique de son concept-père, et ainsi de suite. Cette organisation est décelable lors de tests de temps de réaction : Si l'on demande à quelqu'un de dire si un requin possède une peau, si un requin sait nager, si un requin a plusieurs cellules... Le temps mit pour répondre dépend de la position de la caractéristique dans l'arbre de hiérarchie : plus un concept et spécifique, plus il est rapidement activé. Plus un concept est généraliste, moins il est rapidement activé. En gros, on identifie plus vite le requin comme un poisson que comme un vertébré (vertébré étant une catégorie de niveau supérieur à poisson). Voici un exemple de catégorisation hiérarchique :

Cat niv 0 : Animal : Peut se mouvoir

--> sous cat niv 1 : Poissons : vivent dans l'eau, ont des branchies

--> --> sous cat niv 2 Saumon : remonte les rivières, chair rose

--> --> sous cat niv 2 Poisson rouge : souvent dans des bocaux, *animal de compagnie*

--> sous cat niv 1 : oiseaux : ont des ailes et un bec, volent

--> --> sous cat niv 2 : canari : *animal de compagnie*, jaune

--> --> sous cat niv 2 : autruche : grand, court *et ne vole pas*

Si certaines propriétés se répètent tout de même (ici, *animal de compagnie*), et si certains concepts contiennent des exceptions aux caractéristiques de niveaux supérieurs (ici, *autruche ne vole pas*), globalement, chaque concept hérite des propriétés précédentes sur l'arbre hiérarchique.

Cette théorie de mémoire en modèle hiérarchique souffre néanmoins de quelques écueils : dans l'exemple cité, la propriété "*animal de compagnie*" peut en fait se concevoir comme une sous catégorie (propriété spécifiques de certains animaux) mais aussi comme une catégorie parente, qui aurait pour catégorie fille chaque animal ou groupe d'animaux de compagnie...

Plus important, dans la mesure du temps de réaction, il arrive que **des concepts qui ne sont pas liés par voie hiérarchique directe sont tout même fortement associés** (l'activation d'un concept entraîne rapidement et fortement l'activation de l'autre). C'est par exemple le cas de *rouge* et *pompier*, l'un étant dans la sur-catégorie "couleur", l'autre dans une sur-catégorie "métier"... En fait, **il est totalement impossible de décrire l'ensemble des connaissances déclaratives sous la forme d'un arbre hiérarchique**. Cela ressemblerait davantage à... un cerveau, avec des concepts qui seraient les neurones, rattachés à la fois de façon hiérarchique (ascendante, vers les catégories supérieures) mais également de façon latérale (entre catégorie étrangères, voir vers des catégories descendantes). La mémoire ressemble davantage, si l'on analyse les résultats de temps de réaction permettant d'explorer la proximité des connexions entre concepts, à un sac de nœuds plutôt qu'à un arbre!

Certaines exceptions notables au modèle hiérarchique, sont ce que l'on appelle les **scripts mémoriels** : ce sont des ensembles de concept liés, par exemple par la situation : *cuiller, chaise, table, restaurant, dîner, fourchette, sel*... sont issus de catégories différentes, mais liés au sein du *script du restaurant*. Les scripts sont des ensembles de connaissances dont les associations sont davantage issues **de la culture et de l'expérience personnelle**, que des propriétés propres des éléments qui composent le script, ou de leurs ascendants.

En 1972, Crosh développe la notion de **prototype** : le prototype est la version la plus courante d'un nœud (par exemple, "*oiseau*"). Ce concept de prototype permet d'expliquer pourquoi certaines connaissances, parfois fausses, d'ailleurs, sont régulièrement et très rapidement activées avec l'activation d'un concept, sans pour autant qu'elles soient spécifiques de ce concept. En 1975, Collins et Loftus émettent l'idée de concepts raccrochés à d'autres, de façon latérale, en dehors de tout lien hiérarchique...

Bref, la mémoire est un vaste domaine d'étude et de nombreuses théories parsèment l'histoire de l'étude des systèmes mnésiques. Si lors des débuts de ces études, la mémoire était considérée de manière relativement indépendante des autres fonctions, et même parfois vue comme une boîte noire inutile à observer de manière directe, et seulement apte à produire des réponses à des stimulations, il n'en allait plus de même lors du bouleversement cognitiviste des années 1960 : la mémoire s'est vu décomposée en système distincts interdépendants, et la fonction mnésique s'est vu schématiquement représentée (encodage, stockage, restitution) afin de l'éprouver et la comprendre plus en profondeur. Ce fut l'occasion de se rendre à l'évidence : la mémoire seule n'apporte que peu, sans la perception et l'apprentissage, pour l'aider dans sa collecte d'informations et dans l'organisation de celles-ci.